ISSN 2078-6220. Мінералогічний збірник. 2015. № 65. Випуск 2. С. 4–13
Mineralogical Review. 2015. N 65. Issue 2. P. 4–13

УДК 622.3:553.43(438.41)

ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ У ВИВЧЕННЯ Й ОСВОЄННЯ ПОКЛАДІВ МІДІ НА ПРИКЛАДІ РУДОПРОЯВУ ЖИРИЧІ (ВОЛИНЬ)

В. Мельничук[1], В. Приходько[2]

[1]*Національний університет водного господарства та природокористування, вул. Соборна, 11, 33028 м. Рівне, Україна*
E-mail: ezelin@rambler.ru
[2]*ДП "Українська геологічна компанія", пров. Геофізиків, 10, 02088 м. Київ, Україна*
E-mail: geo-otdel_pivnich@ukr.net

Обґрунтовано економічну ефективність інвестицій у геологічне вивчення та промислове освоєння покладів міді у вендських трапах Волині на прикладі рудопрояву Жиричі. Наведено загальну характеристику рудопрояву, інформацію про міденосні горизонти, рудні тіла й руди, проектні дані щодо розвідки рудопрояву, визначено техніко-економічні показники доцільності його промислової розробки. Зроблено висновок, що найбільший прибуток буде отримано в разі розробки руд з бортовим вмістом міді 0,2 %, а за рівня рентабельності (78 %) – у разі вмісту 0,3 %.

Ключові слова: самородна мідь, руда, трапи, Волинь, розвідка, промислова розробка, рентабельність.

Масштаб сучасних потреб у мінеральній сировині, рівень сучасних технологій її вилучення з руд, необхідність створення дорогої гірничодобувної інфраструктури зумовлює зростання ролі в промисловому видобутку родовищ зі значними запасами, що належать до категорії великих і дуже великих. Найбільші перспективи виявлення таких родовищ мають території, перекриті ще добре не дослідженим платформним чохлом до глибини 1 000–1 500 м. До таких регіонів належить Волино-Подільська плита, у чохлі якої на території Волині серед трапових комплексів нижнього венду [8, 12] виявлено великі стратиформні поклади самородної міді, що за ресурсами [10] відповідають найбільшим мінерагенічним провінціям Світу.

Великі родовища самородної міді в трапових комплексах відомі ще з XIX ст. на півострові Ківіно (Мічиган, США) [14]. Ці родовища за 120 років видобування дали понад 5 млн т міді та близько 500 т срібла. Відкриття останніми десятиліттями придатних до експлуатації нових великих родовищ цього типу в Британській Колумбії [16] та провінціях Юньнань і Гуйджоу на півдні Китаю [13, 15] дають підстави по-новому трактувати перспективи самородномідного зруденіння в чохлі платформ, зокрема в трапах Волині. Про значні перспективи Волинського міднорудного району [5] свідчать латеральна поширеність і великі об'єми рудовмісних порід, наявність декількох стратиформних рудних рівнів вулканітів з визначеним промислово значимим вмістом міді, самородний характер мідного зруденіння, прояви супутньої благороднометалевої мінералізації, мож-

© Мельничук В., Приходько В., 2015

ливість комплексного використання рудовмісних порід, задовільна екологічна безпека переробки самородномідної руди тощо. За цими показниками волинські поклади міді не поступаються відомим зарубіжним аналогам і можуть перевершити всі нині відомі в Європі.

Останнім часом у Волинському міднорудному районі розшуковими й розшуково-оцінювальними роботами виділено 12 перспективних рудоносних полів [10], для яких оцінено ресурси (переважно прогнозні) загальним обсягом близько 16 млн т міді, а по Південнорафалівському рудопрояву підраховано запаси міді категорії C_2 та перспективні ресурси категорії P_1, по Жирицькому рудопрояву – ресурси категорій P_1 і P_2.

За попередніми техніко-економічними міркуваннями (М. І. Жуйков зі співавт., 2008) передбачають значні капітальні вкладення в геологічне вивчення та промислове освоєння покладів волинської міді. За сучасної ринкової вартості металургійної міді близько 180 тис. гривень за 1 т можливий прибуток від експлуатації потенційних родовищ міді на Волині може становити десятки мільярдів гривень по кожному.

Проблемою є ефективність вкладення багатомільярдних інвестицій у подальше геологічне вивчення і промислове освоєння покладів міді на Волині за сучасних ринкових умов. Доцільність такого інвестування потребує економічного обґрунтування, яке виконано нижче на прикладі рудопрояву Жиричі з урахуванням сучасних підходів [10].

Загальна характеристика рудопрояву. Рудопрояв Жиричі розташований у Ратнівському р-ні Волинської обл. між селами Жиричі й Тур, його площа – близько 40 км^2. Поверхня ділянки має рівнинний рельєф з абсолютними позначками 155–162 м. Близько 55 % її загальної площі припадає на осушені сільськогосподарські угіддя та інфраструктуру населених пунктів, а решта зайнята лісовими масивами. Через ділянку проходить меліоративний канал і автодорога з гравійним покриттям. Уздовж автодороги прокладено газопроводи великого (800 і 1 200 мм) діаметра. З ліній електропередач є ЛЕП-10кВ і ЛЕП-35кВ. Забезпечення питною водою відбувається через колодязі й артезіанські свердловини. З місцевих будівельних матеріалів використовують піски й ліс.

Рудопрояв Жиричі вивчений розшуковими роботами (М. І. Жуйков зі співавт., 2008). У геологічній будові рудопрояву беруть участь по-різному еродовані докрейдовим розмивом нижньовендські вулканогенні утворення волинської серії: заболотівська, бабинська, ратнівська світи та їхні підрозділи, які в західній частині перекриті верхньовендськими теригенними відкладами могилів-подільської й канилівської серій, а в місцях їхнього розмиву – мергельно-крейдяною товщею верхньої крейди (до 140 м) і, вище, четвертинними відкладами. З півночі й північного заходу межею рудопрояву слугує Лагожанський субширотний розлом, зі сходу – лінія розмиву заболотівської світи, із заходу – вірогідна лінія виклинювання середньої й нижньої пачок бабинської світи, а з півдня й південного заходу – Південноратнівський розлом. Товща вулканітів у межах рудопрояву вирізняється переважно пологим (до 3°) падінням на захід–південний захід і наявністю різнонапрямлених переважно крутоспадних до вертикальних розривних порушень з амплітудою переміщення окремих блоків до 20–30 м, зрідка до 80–100 м. Вулканогенні породи волинської серії, що вміщують зруденілі інтервали, репрезентовані базальтами та їхніми туфами.

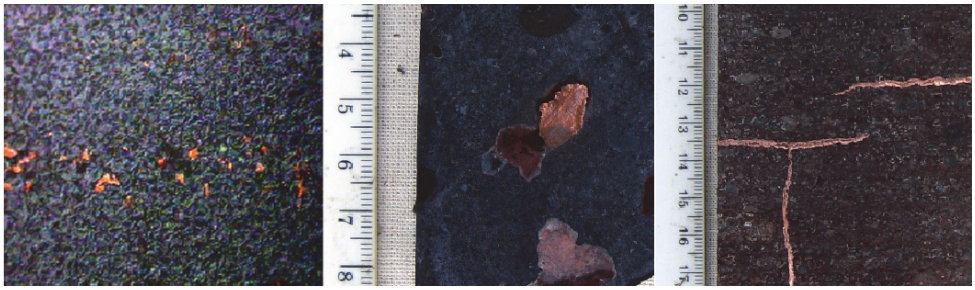
Міденосні горизонти, рудні тіла й руди. На ділянці Жиричі вирізняють п’ять рудовмісних горизонтів. У складі горизонтів виділяють окремі рудні тіла з умістом міді $\geq 0{,}2$ % на інтервал $\geq 1{,}0$ м. Продуктивними є такі горизонти (знизу догори, світи): 1А (заболотівська), 2А, 2Б (бабинська), 3А (лучичівська), 3Б (ратнівська) [6]. Тільки гори-

зонт 2А представлений туфами, решта – базальтами. Глибина залягання рудних горизонтів – 164–530 м. Залягання рудних тіл субгоризонтальне, у зонах тектонічного дроблення можлива незначна зміна кута їхнього нахилу. Площа поширення рудоносних горизонтів становить перші десятки квадратних кілометрів, а протяжність окремих рудних тіл досягає сотень метрів як за падінням, так і за простяганням. Форма рудних тіл загалом пластоподібна. Потужність мідевмісних інтервалів становить, головно, від декількох дециметрів до 1,0–1,5 м, в окремих випадках досягає 19,3 м (св. 5815). Найвищий середньозважений вміст міді становить подекуди 2,01 % на 1,1 м (св. 5827), а максимальний вміст – 4,15 % на 0,3 м (св. 5815) (горизонт 2Б).

За техніко-економічними міркуваннями для Жирицького рудопрояву прийнято такі параметри попередніх тимчасових кондицій: бортовий вміст міді в пробі – 0,2 %; мінімальний промисловий вміст міді в підрахунковому блоці – 0,172 %. Для визначення тимчасових кондицій у ході підрахунку ресурсів міді рудні тіла оконтурено за бортовим вмістом 0,2, 0,3 і 0,4 %. Ресурси міді відповідають середньому родовищу (> 0,5 млн т) за середнього вмісту міді 0,379, 0,457 і 0,596 % та потужності рудних тіл 1,26–5,70, 1,6–4,5 і 1,00–3,75 м, відповідно.

За розподілом самородної міді по типах порід [6] на частку базальтів припадає 63 %, а туфів – 37 % від загальної кількості (n =113) продуктивних (із вмістом міді понад 0,2 %) інтервалів.

Розподіл міді за умовами концентрації (морфотипами) [7] такий, %: вкраплення в основній масі порід – 55, у прожилках і на площинах тріщин – 20, у мигдалинах – 10, комбінації зазначених морфотипів – 15 (рис. 1).



а *б* *в*

Рис. 1. Морфотипи самородномідного зруденіння:

а – вкраплення смугами у фанеритовому базальті (× 5); *б* – у мигдалинах базальту; *в* – прожилки в туфах.

Єдиним практично значимим мідним мінералом, яким визначена рудна формація та геолого-промисловий тип очікуваних родовищ, є самородна мідь [9]. Інші мінерали міді, зокрема, халькозин, дигеніт, халькопірит, борніт, ковелін, куприт, тенорит, наявні як акцесорні утворення, вони не впливають на масштаб зруденіння.

Мікрозондовим аналізом (загалом 48 замірів) виявлено, що самородна мідь вирізняється високою чистотою. Вміст Cu змінюється від 99,23 до 99,95 %. До основних елементів-домішок належать Ag (0,01–0,37 %) і Fe (0,01–1,04 %).

Зафіксовано досить стійку геохімічну асоціацію міді і срібла, коефіцієнт кореляції між їхнім умістом практично завжди перевищує +0,75. Срібло часто є у самородній мінеральній формі, теж має високу чистоту [3, 4]. За даними рентгеноспектрального

(мікрозондового) аналізу, середній вміст Ag у монофракціях самородної міді (51 аналіз) становить 706 г/т.

Останніми роками підтверджено перспективи рудопрояву і щодо інших благородних елементів – золота і платиноїдів [11].

Усього на території рудопрояву пробурено 53 свердловини (23 850 пог. м). Досягнута щільність мережі свердловин становить 1 600 × 600 × 800 м зі згущенням на окремих профілях 800 × 800 м. Оцінку і прямий підрахунок ресурсів міді для рудопрояву Жиричі виконано востаннє в 2008 р. (М. І. Жуйков зі співавт., 2008). Перспективні ресурси міді для Жирицького рудопрояву, підраховані за категоріями P_1 і P_2, пройшли апробацію в УкрРНРП і були прийняті в кількості, підрахованій авторами. Потенційне родовище міді має перспективи нарощування, оскільки межує з рудопроявом Шменьки–Заліси та Північногірницьким рудоносним полем.

Проектні дані щодо розвідки рудопрояву. Цільовим призначенням робіт з подальшого геологічного вивчення рудопрояву є завершення розшукової оцінки й розвідка рудопрояву з попередньою геолого-економічною оцінкою та підрахунком балансових запасів міді категорій C_1 і C_2 до глибини 500–600 м з оконтуренням зруденіння за вмістом міді від 0,1 % і визначенням його промислових параметрів відповідно до розроблених кондицій. Реалізація геологорозвідувального проекту відбуватиметься поетапно.

На початковій стадії *першого етапу* (розшукова оцінка) роботи будуть зосереджені в межах ділянки деталізації площею 1 км^2. У її межах послідовно досягатиметься щільність бурової мережі від 400 × 400 до 200 × 200 м. На завершальній стадії етапу передбачено виконання бурових робіт по запроектованих мережах 400 × 400 м у межах площі рудопрояву та 200 × 200 м (16 км^2) у його найперспективнішій частині, що дасть змогу завершити розшуково-оцінні роботи з оцінкою ресурсів категорії P_1 і підрахунком запасів категорії C_2, відповідно. Буріння супроводжуватиметься комплексом випробувальних робіт, геофізичних досліджень (що визначені в процесі робіт першої стадії як раціональні), аналітичних, лабораторно-технологічних досліджень, моделюванням особливостей зруденіння за допомогою ГГІС “MICROMINE”.

У ході робіт *другого етапу* (розвідувальні роботи) передбачено буріння свердловин по мережі 100 × 100 м (запаси категорії C_1) на площі близько 6 км^2. Ступінь оцінки площі після першого етапу відповідатиме ресурсам категорії P_1 (площа 16 км^2), категорії C_2 (10 км^2), а в межах дослідного квадрата (1 км^2) – категорії C_1.

Вартість геологорозвідувальних робіт за проектом станом на серпень 2014 р. становить 731,08 млн грн. Орієнтовна вартість першого етапу (розшукова оцінка) – 380–400, другого (власне розвідка) – 330–350 млн грн.

Розрахункова вартість (орієнтовна) розвідувальної шахти для дослідно-промислового видобутку – 130–160 млн грн (у разі глибини шахти 450 м і проходки двох горизонтальних виробок (штреків) довжиною по 1 км на двох горизонтах).

Техніко-економічні показники промислового освоєння рудопрояву. Геолого-економічні показники розраховано на підставі даних техніко-економічних міркувань для рудопрояву міді Жиричі (М. І. Жуйков зі співавт., 2008) за курсом валют станом на серпень 2014 р. 12,5 грн за 1 долар США і тогочасними ринковими цінами на товарну продукцію проектованого рудника з урахуванням сучасних методик [1, 2].

Відпрацювання родовища проводитиме комплексний гірничо-збагачувальний комбінат (ГЗК), товарною продукцією якого буде мідний концентрат із вмістом міді 80,0 %, який надалі піддаватимуть металургійній переробці для вилучення металургійної міді та

благородних металів – золота, срібла, платини й паладію. На ГЗК можливо отримувати базальтову сировину, придатну для кам'яного литва (за хімічним складом хвости збагачення відповідають вимогам ТУ-14-12-190-02. Жолоби кам'янолиті). Розробка родовища передбачена підземним способом.

Головними операціями зі збагачення руд є дроблення (здрібнення до граничного зерна – 0,04 мм), грохочення (просіювання), гідравлічна класифікація, гравітаційне збагачення, радіометрична, електрична та магнітна сепарації. Унаслідок збагачення технологічної проби руди з масовою часткою міді 0,313 % отримано мідевмісний концентрат з масовою часткою міді 81,18 % з вилученням із вихідної руди 80,4 %, а також титаномагнетитовий продукт з масовими частками, %: Fe_2O_3 – 26,77, FeO – 26,1, TiO_2 – 14,25, придатний для використання як залізовмісна сировина.

На пробах, представлених базальтами й їхніми туфами (масова частка міді – 0,14 та 0,46 %, відповідно), розроблено схему збагачення, що ґрунтувалася на гравітаційному (з отриманням крупного мідного концентрату +0,044 мм) і флотаційному (з отриманням дрібного мідного концентрату) циклах збагачення.

На рис. 2 показано структуру капітальних вкладень у промислове освоєння рудопрояву міді по базовому (першому) варіанту оцінки. Інвестиції в будівництво рудника визначені за аналогією з Бахтинським родовищем флюориту. Вартість гірничого обладнання визначена за аналогією з родовищем золота Сауляк, Бахтинським родовищем, Мануйлівським залізорудним родовищем з відповідним коригуванням на продуктивність підземних рудників та різночасність оцінок.

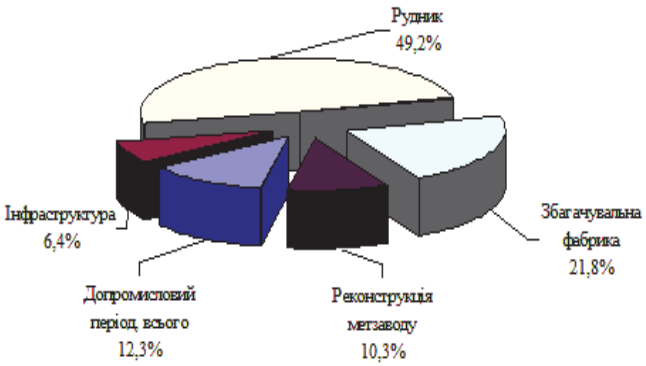


Рис. 2. Структура капітальних витрат у промислове освоєння рудопрояву Жиричі.

Вартість капітальних вкладень у будівництво збагачувальної фабрики визначена за аналогією з родовищем Сауляк (фабрика продуктивністю 200 тис. т руди в рік) та фабрикою Мужієвського гірничо-збагачувального комбінату. Вартість капіталовкладень у реконструкцію Побузького нікелевого заводу для металургійної переробки на ньому мідних концентратів родовищ Волині прийнята за раніше виконаними розрахунками в ході геолого-економічної оцінки Прутівського мідно-нікелевого родовища. За даними Інституту кольорових металів (Донецьк) вартість реконструкції оцінена в 115,4 млн грн (за першим варіантом оцінки), а з урахуванням курсу гривні станом на серпень 2014 р. – 288,5 млн грн.

Можливі експлуатаційні витрати на отримання товарної продукції визначені як сума витрат на видобування і транспортування корисної копалини з шахти на збагачувальну фабрику, її збагачення, транспортування міднорудного концентрату до металургійного заводу, на якому отримують кінцевий вид товарної продукції – металургійну мідь та чисті благородні метали чи їхні сплави. Структуру експлуатаційних витрат на отримання товарної продукції (товарної міді та благородних металів – золота, срібла, платини й паладію) за базовим варіантом оцінки показано на рис. 3.

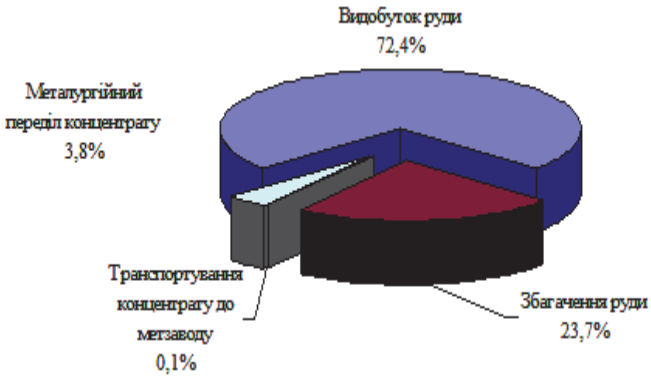


Рис. 3. Структура експлуатаційних витрат на отримання товарної продукції.

Показники економічної ефективності промислового освоєння рудопрояву. Вартість товарної продукції рудника визначали за трьома варіантами оцінки як добуток показників річної продуктивності рудника, терміну експлуатації родовища й оптової ціни товарної продукції, яка була на світових і вітчизняних ринках станом на серпень 2014 р. (табл. 1).

Таблиця 1

Розрахунок вартості товарної продукції рудника

Показники	Одиниця вимірювання	Варіанти підрахунку запасів (ресурсів)		
		перший	другий	третій
Бортовий вміст міді в пробі	%	0,2	0,3	0,4
Річна продуктивність рудника				
за мідною рудою	тис. т	Закрита інформація	2 000,0	1 500,0
за благородними металами: золотом	кг	61,6	50,0	48,3
сріблом	кг	5 301,7	4 302,8	4 156,4
платиною	кг	43,7	28,5	21,1
паладієм	кг	14,6	9,5	7,0
за щебенем будівельним	тис. $м^3$	208,9	139,3	104,5
за петургійною сировиною	тис. т	1 500,0	1 000,0	750,0
Термін експлуатації родовища	роки	76,3	75,3	65,0
Оптова ціна товарної продукції (без ПДВ)				
міді металургійної (1 т)	гривня	89 521,87	89 521,87	89 521,87
золота (1 кг)		600 000,0	600 000,0	600 000,0

Закінчення табл. 1

Показники	Одиниця вимірювання	Варіанти підрахунку запасів (ресурсів)		
		перший	другий	третій
срібла (1 кг)	гривня	8 123,69	8 123,69	8 123,69
платини (1 кг)		589 053,0	589 053,0	589 053,0
паладію (1 кг)		34 478,38	34 478,38	34 478,38
1 $м^3$ будівельного щебеню		212,50	212,50	212,50
1т кам'яноливарної сировини		227,25	227,25	227,25
Дохід від реалізації річного обсягу товарної продукції				
міді металургійної	тис. грн	689 318,40	555 035,59	537 131,22
благородних металів		106 274,40	82 070,10	34 006,70
будівельного щебеню		44 391,25	29 601,25	22 206,25
петрургійної сировини		340 875,0	227 250,0	170 437,5
Усього валовий дохід		1 180 859,05	666 706,94	763 781,67
Те саме за весь період експлуатації	млн грн	90 099, 55	50 203,03	49 645,80

Балансовий (валовий) прибуток підприємства визначали як різницю між вартістю річного обсягу товарної продукції в цінах реалізації та собівартістю видобутку і транспортування на склад готової товарної продукції, без передбачених чинним законодавством України зборів, податків і платежів, які враховують у собівартості продукції. Прибуток підприємства визначали як різницю між вартістю річного обсягу товарної продукції в цінах реалізації та річними витратами на виробництво з її отримання (з урахуванням амортизаційних відрахувань). Рівень рентабельності виробництва визначали як відношення прибутку підприємства до сумарної вартості основних фондів (вартості інвестицій) та експлуатаційних витрат.

Термін окупності інвестицій визначений як відношення їхньої вартості до прибутку підприємства.

Результати розрахунку прибутку, рівня рентабельності виробництва за варіантами оцінки наведені в табл. 2. З неї бачимо, що майбутня розробка Жирицького рудопрояву самородної міді по всіх розглянутих варіантах бортового вмісту міді в пробі є рентабельною. Рівень рентабельності виробництва до інвестицій у промислове будівництво за розглянутими варіантами позитивний і тим більший, чим вищий бортовий вміст міді в пробі.

Таблиця 2

Результати розрахунку прибутку, рівня рентабельності виробництва й терміну окупності

Показники	Одиниця вимірювання	Варіанти підрахунку запасів (ресурсів)		
		перший	другий	третій
Бортовий вміст міді в пробі	%	0,2	0,3	0,4
Капітальні вкладення в промислове освоєння родовища	тис. грн	2 965 283,3	2 148 395,7	1 802 590,0
Річні експлуатаційні витрати на отримання товарної продукції	тис. грн	734 202,75	489 046,75	418 213,25
Те саме за весь період експлуатації	млн грн	56 019,7	36 825,28	27 183,9

Закінчення табл. 2

Показники	Одиниця вимірювання	Варіанти підрахунку запасів (ресурсів)		
		перший	другий	третій
Витрати на виведення підприємства з експлуатації	тис. грн	148 241,75	107 407,25	90 100,75
Сумарні витрати за весь період експлуатації	млн грн	59 133,2	39 081,1	29 076,6
Дохід від реалізації річного обсягу товарної продукції	тис. грн	1 180 859,05	893 956,94	763 781,67
Те саме за весь період експлуатації	млн грн	90 099, 55	67 314,96	49 645,80
Прибуток підприємства без оподаткування				
Річний	тис. грн	446 656, 30	404 910, 19	345 568, 42
За весь період експлуатації	млн грн	34 079,88	30 489, 74	22 461,95
Рівень рентабельності інвестицій до оподаткування прибутку	%	57,63	78,02	77,25

Отже, із розглянутих варіантів економічної оцінки (без урахування податків) рудопрояву міді Жиричі ліпшим за сумарним за весь період експлуатації майбутнього родовища прибутком підприємства (34 079,88 млн грн) є варіант бортового вмісту міді в пробі 0,2 % (перший варіант), а за рівнем рентабельності (78,02 %) – варіант вмісту міді в пробі 0,3 % (другий варіант). Експлуатація родовища за цими бортовими вмістами міді дасть змогу у 14 разів окупити первинні капітальні вкладення в його освоєння. З урахуванням отриманих геолого-економічних показників, а також того, що освоєння родовища сприятиме створенню декількох тисяч робочих місць на тривалий період (65–80 років), можна зробити висновок щодо незаперечної промислової значимості Жирицького рудопрояву міді й доцільності його подальшого геологічного вивчення та промислової розробки.

Значні обсяги необхідних капіталовкладень спонукають до пошуку шляхів поліпшення інвестиційної привабливості мідних промислів на Волині, чого можна досягти збільшенням вартості товарної продукції, зменшенням експлуатаційних витрат і створенням сприятливого інвестиційного клімату.

Список використаної літератури

1. Ампилов Ю. П. Экономическая геология / Ю. П. Ампилов, А. А. Герт. – М. : Геоинформмарк, 2006. – 400 с.
2. Дергачев А. Л. Финансово-экономическая оценка минеральных месторождений / А. Л. Дергачев, Дж. Хилл, Л. Д. Казаченко. – М. : МГУ, 2000. – 176 с.
3. Квасниця В. М. Самородне срібло з вендських вулканітів Волині / В. М. Квасниця, І. В. Квасниця, Я. О. Косовський // Мінерал. журн. – 2004. – Т. 26, № 4. – С. 10–18.
4. Косовський Я. О. Благороднометальне зруденіння в ефузивних трапах Волині / Я. О. Косовський, В. Г. Мельничук // Природа Західного Полісся : [Зб. наук. праць ВДУ]. – Луцьк : РВВ “Вежа”, 2004. – С. 10–14.
5. Мельничук В. Г. Порівняльна характеристика Волинського та Мічиганського міднорудних районів / В. Г. Мельничук // Геол. журн. – 2008. – № 3. – С. 58–64.

6. Мельничук В. Г. Стратиграфічні чинники мідноносності нижньовендських трапів Волині (Прип'ятський вал) / В. Г. Мельничук // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2008. – № 1. – С. 50–58.
7. Мельничук В. Г. Морфотипи самородномідного зруденіння в трапах Волині і оцінка їх перспективності / В. Г. Мельничук // Мін. ресурси України. – 2009. – № 1. – С. 15–20.
8. Мельничук В. Г. Геологія та міденосність нижньовендських трапових комплексів південно-західної частини Східноєвропейської платформи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра геол. наук / Мельничук Віктор Григорович. – К., 2010. – 36 с.
9. Мельничук В. Г. Мінералогічні особливості та зруденіння нижньовендських трапових комплексів південно-західної частини Східноєвропейської платформи / В. Г. Мельничук, А. М. Поліщук, Г. В. Мельничук // Мінерал. журн. – 2011. – Т. 33, № 4. – С. 91–100.
10. Перспективність нижньовендської трапової формації Волинського рудного району на промислові концентрації самородної міді / В. Л. Приходько, В. Г. Мельничук, В. В. Матеюк [та ін.] // Мін. ресурси України. – 2010 – № 1. – С. 4–11.
11. Самородне золото Західної Волині / І. В. Квасниця, Я. О. Косовський, В. Г. Мельничук, В. В. Матеюк // Записки Укр. мінерал. т-ва. – 2009. – Т. 6. – С. 92–99.
12. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / [Відп. ред. П. Ф. Гожик]. – К. : Логос, 2013. – 636 с.
13. Discovery of the copper deposits with features of the Keweenan type in the border area of Yunnan and Guizhou provinces / Zhu B., Hu Y., Zhang Z., Chang X. // Science in China. Ser. D. – 2003. – Vol. 46. – P. 60–72.
14. Kewenan Copper Deposits of Western Upper Michigan / [Ed. by Teodore J. Bornhorst] // Zuidebook series. – 1992. – Vol. 13. – P. 33–62.
15. Petrologic and geochemical constraints on the petrogenesis of Permian–Triassic Emeishan flood basalts in southwestern China / Xu Y., Chung S. L., Jahn B., Wu G. // Lithos. – 2001. – Vol. 58. – P. 145–168.
16. Wilton D. H. C. The geology and genesis of a strata-bound disseminated copper deposit at Sustut, British Columbia / D. H. C. Wilton, A. J. Sinclair // Econ. Geol. – 1988. – Vol. 83. – P. 30–45.

Стаття: надійшла до редакції 03.08.2015
прийнята до друку 23.10.2015

JUSTIFICATION OF INVESTMENTS IN EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF COPPER DEPOSITS ON THE EXAMPLE OF THE ORE OCCURRENCE ZHYRYCHI (VOLYN)

V. Melnychuk[1], V. Pryhodko[2]

[1]*National University of Water Management and Natural Resources,*
11, Soborna St., 33028 Rivne, Ukraine
E-mail: ezelin@rambler.ru
[2]*State Enterprise "Ukrainian Geological Company",*
10, Geophysicists lane, 02088 Kyiv, Ukraine
E-mail: geo-otdel_pivnich@ukr.net

Large stratiform deposits of native copper have been discovered among the trap complexes in the sediment cover of the Volyno-Podilska Plate. Large volumes and lateral prevalence of ore-bearing rocks, existence of several stratiform ore levels of the volcanic rocks, native character of the copper mineralization, manifestations of accompanying noble metal mineralization, an opportunity of complex use ore-bearing rocks indicate significant prospective of the Volynskyi copper-bearing region.

Twelve perspective ore-bearing fields have been selected in the region. Resources (mostly inferred) about 16 million tons of copper have been assessed for them. Probable reserves (C_2-resources), inferred resources (P_1) and reconnaissance mineral resources (P_2) of copper have been assessed for separate ore manifestation.

The economical efficiency of investments in the geological study and industry use of the copper deposits of the Volynian Vend traps an example of Zhyrychi ore manifestation has been grounded. General characteristic of the ore manifestation, the information about copper-bearing horizons, ore-bodies and ores, projective data of the ore manifestation reconnaissance have been enclosed. Technical and economic indicators of advisability of his industry use have been made.

The conclusion is that the biggest income will be received if 0.2 % cut-off grade ores be used, and at the profitability level (78 %) – 0.3 % cut-of grade ores.

Key words: native copper, ore, traps, Volyn, geological exploration, industrial development, profitability.